



Oleh Siti Salmiah A Hamid  
salmiah@hmetro.com.my

# KENAPA BAUKSIT BERHARGA?

**Kandungi logam aluminium, selain disyaki turut ada titanium yang lebih mahal**

rolehnya untuk aktiviti perlombongan.

## Lokasi perlombongan bauksit

Di Semenanjung Malaysia, aktiviti perlombongan bauksit pada mulanya dijalankan di Pengerang, Johor sejak tahun 1950-an sehingga 1960-an.

Kini aktiviti itu kembali beroperasi tetapi di Pahang dan selatan Terengganu pula.

Kewujudan kawasan perlombongan ini menerima banyak bantahan penduduk tempatan dan pencinta alam kerana bimbang pelbagai kemusnahan ke atas tanah, tanaman selain isu kesihatan.

Pakar Mineralogi Tanah Universiti Putra Malaysia (UPM) Profesor Dr Shamsuddin Jusop berkata, wujud kebimbangan apabila masalah sebegini sering dike-



DR Shamsuddin

tengahkan.

"Kerajaan perlu mengambil tindakan sewajarnya bagi menyelesaikan masalah ini sebelum terlambat," katanya.

## Kandungan bauksit dan tanah

Persoalan ketika ini, mengapa pelombong mahukan mineral ini? Bauksit mengandungi logam berharga iaitu aluminium (Al) yang digu-

nakan secara meluas untuk mengeluarkan barangan industri serta peralatan dapur.

Mineral itu juga ada bahan lain iaitu gipsit [Al (OH) 3] yang bercampur dengan goetit (FeOOH), hematit (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) dan kaolin. Warna kemerahan pada bijih itu faktor kehadiran mineral merah dipanggil hematit.

Kemungkinan, ada sejumlah anatase (TiO<sub>2</sub>) dalam bauksit. Anatase juga dikenali sebagai titanium (Ti), sejenis keluli yang lebih berharga daripada aluminium.

Bauksit di Siri Kuantan meliputi kawasan batuan asas igneus dikenali sebagai basalt yang sangat liat apabila kandungan tanah liatnya melebihi 60 peratus.

Menurut beberapa laporan, kawasan diliputi tanah terbabit berkeluasan kira-kira

18,000 hektar, kebanyakannya di Hutan Simpan Bukit Goh serta FELDA Bukit Goh dan sedikit di selatan Terengganu.

Basalt turut mengandungi beberapa logam berat yang memberi kesan buruk kepada tanaman dan manusia.

"Berdasarkan analisis ahli geologi, basalt mempunyai jumlah aluminium oksida (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), hematit oksida (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), anatase (TiO<sub>2</sub>), kromium oksida (Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) dan nikel (NiO) yang tinggi.

"Pada satu hingga dua meter di atas basalt, terkandung nutrien tumbuhan penting yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhan tanaman.

"Selepas dikorek, kawasan ini tidak lagi subur, malah ia mengambil ribuan tahun bagi bahan tinggalan di lombong itu kembali menjadi tanah normal untuk pertanian.

"Lihat yang berlaku di Lembah Kinta, Perak. Selepas bertahun-tahun aktiviti perlombongan bijih timah, hutan tropika yang pernah subur bertukar menjadi tanah tandus dan tidak lagi sesuai untuk pertanian.

"Jika mahu menambak tanah di kawasan bekas lombong itu, ia memerlukan perbelanjaan tinggi.

"Tiada siapa mempersoalkan tujuan aktiviti perlombongan kerana tahu ia membawa manfaat kepada ramai orang, malah ia dapat menjaga ekonomi negara.

"Aktiviti itu perlu ada peraturan ketat yang mesti dipatuhi," katanya.

## Kandungan dalam bauksit

Mineral	Peratus (%)
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Aluminium oksida)	12.23
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Hematite oksida)	6.58
FeO (Besi oksida)	7.01
TiO <sub>2</sub> (Anatase)	2.14
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kromium oksida)	0.02
NiO (Nikel)	0.01

## Kepada tanaman

Kelapa sawit tumbuh subur di tanah Siri Kuantan tetapi sejak aktiviti perlombongan bauksit, hasil di ladang FELDA Bukit Goh mengalami kemerosotan.

Ketika proses perlombongan, kelapa sawit dikhian, tanah atas (mengandungi material berwarna coklat) digali sehingga dua meter lalu dihimpunkan di tepi lubang. Kemudian, barulah bahan basalt yang mengandungi bauksit diam-bil sehingga meninggalkan lubang besar di kawasan ladang.

Pakar Mineralogi Tanah Universiti Putra Malaysia (UPM) Profesor Dr Shamsuddin Jusop berkata, walaupun lubang itu ditutup kembali dengan tanah yang sudah diketepikan, ia tidak akan sama kerana tidak cukup untuk menampung kawasan digali.

"Pada musim hujan, sepuh daripada lubang dibanjiri lumpur kementerian dan akhirnya mengakibatkan limpahan sedimen yang merosakkan kawasan lain di ladang berkenaan.

"Lumpur merah yang membanjiri kawasan ladang boleh mematikan tanaman kerana kandungan tanah liatnya tinggi, sekali gus menghalang air sampai ke dalam tanah.

"Enapan mengandungi jumlah kromium ting-

# Implikasi terhadap tanaman, manusia, haiwan, alam

gi itu menjadi racun kepada pertumbuhan kelapa sawit menyebabkan ia terbantut dan akhirnya, tanah itu tidak lagi sesuai untuk penanaman pokok itu," katanya.

## Kepada haiwan

Perlombongan bauksit pada musim panas menyebabkan debu merah berterbangan di Kuantan dan kawasan Jabor hingga mengakibatkan suasana berdebu di jalan raya, pokok, bangunan dan kenderaan yang melaluinya.

Apabila musim monsun sejak November lalu, hujan lebat akan mengalirkan enap cemar merah itu ke dalam longkang, sungai serta laut hingga menyebabkan pencemaran air yang serius.

Kualiti air sungai dan laut di kawasan pantai sekitar Kuantan terjejas, malah berubah warna menjadi merah. Sekali gus, ia mematikan sumber yang menjadi rezeki kepada nelayan dan pemancingan.

"Tahap aluminium, perak, kadmium, besi, plumbum, kromium dan mangan di Sungai Pengorak, Pahang dikatakan melebihi had Kelas Ke-3 Standard Kualiti Air Sungai Kebangsaan. Jika berlaku, air dari sungai tidak lagi boleh digunakan untuk membasuh, apatah lagi diminum.

"Pakar dari Universiti Te-

knologi Malaysia (UTM) melaporkan kesan kehadiran aluminium dalam air yang dirawat di FELDA Bukit Goh dan FELDA Bukit Sagu dan plumbum di Semambu.

"Mereka percaya kesan logam berat itu datang dari enapan bauksit akibat hujan lebat yang melanda negeri itu, baru-baru ini.

"Kandungan plumbum dalam bekalan air di Semambu sebanyak 0.022 miligram perliter, melebihi had ditetapkan Kementerian Kesihatan iaitu 0.01 miligram perliter. Kepekatan aluminium pula 0.25 sehingga 0.29 miligram perliter sedangkan had dibenarkan 0.2 miligram perliter," katanya.

## Kepada penduduk kampung

Ketika musim monsun dari Disember hingga Januari, beberapa kampung yang terjejas meminta kerajaan menghentikan operasi perlombongan.

Operasi pengangkutan bauksit ke pelabuhan Kuantan pada musim hujan perlu dihentikan bagi mengurangkan pencemaran air dan mengelak tanah runtuh.

Seperti yang pernah dilaporkan, air merah berlumpur mengalir ke dalam rumah seorang penduduk di Kampung Padang, Kuantan.

Dalam kejadian lain sama, dinding kolam runtuh ketika hujan semalaman dan air membanjiri ke dalam stok simpanan bauksit di lombong berdekatan.

## Implikasi pencemaran udara

Bauksit diangkut setiap hari menggunakan lori ke Pelabuhan Kuantan untuk dieksport. Ini menyebabkan lombong, jalan raya dan pelabuhan yang dilalui lori itu dipenuhi tanah dan debu merah.

Zarah halus bersaiz kurang 2.5 mikron (PM<sub>2.5</sub>) akan dihidu dan masuk terus ke dalam sistem pernafasan manusia hingga menjejaskan fungsi paru-paru.

Ia tetap akan berlaku meskipun kawasan itu jauh dari tempat perlombongan, seandainya terletak di sepanjang laluan lori, pencemaran debu bauksit tetap menghantui kesihatan masyarakat.

Ini bermakna mereka yang tinggal di kampung sepanjang jalan menuju ke Pelabuhan Kuantan tidak terkecuali dicemari debu bauksit.

Zarah halus (PM<sub>2.5</sub>) boleh melakukan perjalanan jauh dan luas menerusi tiupan angin sehingga ke serata Semenanjung Malaysia seperti yang berlaku ketika jerebu

menyelimuti ruang udara negara akibat tiupan angin dari Indonesia.

Jumlah Zarah Terampai (TSP) di pelabuhan Kuantan jauh melebihi tahap maksimum yang ditetapkan dalam Garis Panduan Kualiti Udara Malaysia iaitu 260 mikrogram permeter padu.

Bacaan PM<sub>10</sub> menunjukkan tahap yang tidak sihat sehingga 478 mikrogram permeter padu yang tiga kali lebih daripada had piawai iaitu 150 mikrogram permeter padu.

## Implikasi kesihatan terbesar

Udara yang tercemar di persekitaran lombong memberi kesan kepada penduduk kampung kerana perlombongan turut melepaskan logam beracun yang terdapat dalam debu bauksit.

Logam berat yang boleh menjejaskan kesihatan manusia ialah aluminium, besi, kromium dan nikel.

Saintis membuktikan, kepekatan kromium dalam bahan mengandungi bauksit terlalu tinggi, malah selama bertahun-tahun, jumlah berlebihan itu yang ditemui dalam tanah Siri Kuantan mampu menjejaskan pertumbuhan tanaman.

Aluminium ialah unsur paling banyak dalam bauksit

di Siri Kuantan.

Kajian menunjukkan, elemen neurotoksin memberi kesan toksik yang menyebabkan kegagalan buah pinggang kronik.

Kepekatan aluminium terhadap normal tisu manusia berada lebih tinggi di dalam paru-paru berbanding dalam organ manusia lain disebabkan perangkap zarah.

Jurnal perubatan luar negara melaporkan, satu peratus aluminium yang berada dalam otak manusia boleh menyebabkan permulaan penyakit alzheimer.

Besi pula unsur kedua paling banyak dalam bauksit yang dipercayai boleh menyebabkan siderosis dalam paru-paru.

Elemen seterusnya kromium kerana diketahui heksavalen kromium sangat berbahaya kepada manusia.

Sedutan atau pengambilan berlebihan jenis kromium menyebabkan hidung berdarah, reaksi alahan, kegagalan buah pinggang atau kanser paru-paru.

Tubuh manusia yang dimasuki nikel dengan jumlah tinggi akan menyebabkan kanser paru-paru. Nikel mewakili jumlah yang besar dalam bauksit di Siri Kuantan.